

СУЗУВЧИ НАСАДКАЛАР ИШТИРОКИДА ПАХТА МОЙИНИ ДЕЗОДОРАЦИЯЛАШ ЖАРАЁНИНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ ВА СИФАТ КЎРСАТКИЧЛАРИ ТАХЛИЛИ

Султанов С.Х.

Наманган муҳандислик технология институти

E-mail: sultanovsardor1987@gmail.com

Нурдинбоева.О.А.

Наманган муҳандислик технология институти

E-mail: nurdinboyevaodinaxon@gmail.com

АННОТАЦИЯ

Мазкур мақолада пахта мойини дезодорациялаш жараёнини компьютерда моделлаштириш натижалари минимал ишлаб чиқариш ҳаражатлари минимал бўлган ҳолатларда юқори сифатли, инсон организми учун безарар пахта мойи тайёрлашнинг оптимал шароитларини тавсия қилиш имконини беради.

Калит сўзлар: оптималлик критерийси, дезодорация, энталпия, амортизация, моделлаштириш, конденсат.

КИРИШ

Пахта мойини дезодорациялаш жараёнини компьютерда моделлаштириш натижалари минимал ишлаб чиқариш ҳаражатлари минимал бўлган ҳолатларда юқори сифатли, инсон организми учун безарар пахта мойи тайёрлашнинг оптимал шароитларини тавсия қилиш имконини беради[1-7].

Технологик жараёнларни оптималлаштириш масалалари бир қатор олимлар томонидан [11-18] хусусан, эритмаларни концентрлаш жараёнлари учун кўриб чиқилган.

Сўнгги тадқиқот ишлари натижаларига асосланиб, оптималлик критерийси сифатида технологик жараёнларда фойдаланиладиган сув буғи, электр энергияси, буғ-газ аралашмасини конденсациялаш учун совуқ сув сарфи ва жиҳозлар учун амортизация чегирмаларини ҳисобга оладиган ҳаражатларнинг умумлашган кўрсаткичи - тайёрланадиган маҳсулотнинг технологик таннархи ΔC танлаб олинди[8-10].

Бунда оптималлаштиришнинг мақсади иккита масалани ечишга қаратилади:

- пахта мойини дезодорациялаш жараёнини олиб боришда умумий ишчи босимнинг оптимал қийматини аниқлаш;

- дезодорация қурилмасидаги насадкаларнинг оптимал сонини аниқлаш.

Биринчи масала бўйича оптималлаштиришнинг мақсад функцияси қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$P_{\text{ум}} = f(a_{kj}, t, G_{\text{м}}, G_{\text{б}})$$
$$a_{kj} \leq 0,1 \%; t \leq 220^{\circ}\text{C}; P_{\text{ум}} \geq 0.$$

бу ерда $P_{\text{ум}}$ – дезодоратордаги умумий ишчи босим, Па; a_{kj} - пахта мойининг оҳирги концентрацияси, %; t – ишчи ҳарорат, °C; $G_{\text{м}}$ - мой сарфи, кг/с; $G_{\text{б}}$ - сув буғи сарфи, кг/с.

Иккинчи масала бўйича шакллантирилган мақсад функцияси

$$n_{\text{ум}} = f(a_{kj}, t, G_{\text{м}}, G_{\text{б}}, n)$$
$$a_{kj} \leq 0,1 \%; t \leq 220^{\circ}\text{C}; P_{\text{ум}} \geq \text{опт.}$$

бу ерда $n_{\text{ум}}$ - дезодораторга юкланадиган насадкаларнинг умумий сони, дона.

УСЛУБЛАР ВА МЕТОДЛАР

Тадқиқотда даврий режимда ишлайдиган дезодораторда ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг таннархини камайтириш масаласи кўрилди. Шу сабабдан, оптималлаштириш масаласини шакллантириш ва уни ечиш процедуралари учун оптималлик критерийси сифатида ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг таннархи $C_{\text{мах}}$ танлаб олинди.

Маҳсулот таннархи $C_{\text{мах}}$ уни ишлаб чиқариш учун сарфланган барча харажатларни, шу жумладан хом-ашё нархи $C_{\text{х.а}}$, ишлаб чиқариш (технологик) харажатлари $C_{\text{т.х}}$ ва ўзгармас харажатларни $S_{\text{к}}$ ўз ичига олади:

$$C_{\text{мах}} = C_{\text{х.а}} + C_{\text{т.х}} + C_{\text{к}}.$$

Технологик харажатлар миқдори қуйидагича аниқланади:

$$C_{\text{т.х}} = C_{\text{т}}'B,$$

бу ерда $C_{\text{т}}$ ' - бирлик миқдордаги маҳсулотни тайёрлаш учун харажатлар.

Ушбу харажатлар таркиби ёрдамчи материаллар, электр энергияси, сув буғи ва ичимлик суви учун тўловлардан иборат бўлади.

Тадқиқот ишида хом-ашё таннархи $C_{\text{х.а}}$ ва ўзгармас харажатлар $C_{\text{к}}$ йиғиндиси бошланғич технологик харажатлар қаторига киритилди. Ушбу харажатлар миқдори ишлаб чиқарилаётган маҳсулот ҳажмига бевосита боғлиқ бўлмаганлиги ва дезодорация жараёнида ўзгармаслиги сабабли, улар доимий катталиқ $C_{\text{о}}$ сифатида қабул қилинади.

Пахта мойини даврий дезодорациялаш жараёни билан боғлиқ технологик харажатлар $C_{\text{тх}}$ таркиби бошланғич технологик сарфлар, мойни қиздириш ва дезодорациялаш учун зарур бўлган сув буғи, иккиламчи буғларни конденсациялаш учун совуқ сув, тизимда вакуум ҳосил қилиш ва технологик

ускуна амортизацияси учун чегирмалар ва дезодорация жараёнида фойдаланиладиган ёғоч насадкалар учун тўловлардан иборат бўлади.

Юқоридагиларни эътиборга олиб, дезодорация жараёни учун оптималлик критерийсининг мақсад функциясини қуйидагича ёзишимиз мумкин:

$$C_{max} = C_0 + C_{tex} = C_0 + (G_{буғ} B_{буғ} + G_{сув} B_{сув} + B_k * E + n B_n),$$

бунда C_0 - бошланғич технологик сарфлар; $G_{буғ}$ - дезодорация жараёнини амалга ошириш учун зарур бўлган сув буғининг бирлик сарфи, тн/тн; $B_{буғ}$ - сув буғининг таннархи, сўм/тн; $G_{сув}$ - совуқ сувнинг бирлик сарфи, тн/тн; $C_{сув}$ - сувнинг таннархи, сўм/тн; B_k - дезодоратор баҳоси, сўм; E - дезодоратор амортизацияси учун чегирма (норматив коэффициент, 0,15); n -дезодораторга юкланадиган насадкалар сони, дона/м³, B_n - 1 м³ насадканинг нархи, сўм.

ТАДҚИҚОТ ҚИСМ

Пахта мойини дезодорациялаш жараёнининг математик моделлаштириш натижаларига кўра технологик параметрларнинг аниқланган қийматларидан фойдаланиб, бирлик миқдордаги маҳсулот тайёрлаш учун жорий харажатлар қийматларини аниқлаймиз.

Мой таркибидаги енгил учувчан компонентлар концентрацияси 0,05 % ва унинг ҳарорати 220 °С бўлганда, аппаратдаги умумий босимнинг турли қийматларида, 1 тн мойни қайта ишлаш учун зарур бўлган сув буғи сарфи қуйидаги қийматларга эга бўлади:

$P_{ум} = 0,133$ кПа бўлганда $G_6 = 0,06$ тн/тн; $P_{ум} = 0,66$ кПа бўлганда $G_6 = 0,12$ тн/тн; $P_{ум} = 1,33$ кПа бўлганда $G_6 = 0,24$ тн/тн;

Корхона шароитида сув буғи учун тўловлар унинг энергетик қиймати бўйича амалга оширилади. 1 Гкал иссиқликнинг таннархи 158781 сўмни ташкил қилади. 1 тн сув буғининг иссиқлик энергияси 2,53 Гкал эканлигини эътиборга олсак, у ҳолда дезодорация жараёнида 1 тн мойни қайта ишлаш учун сарфланадиган сув буғи билан боғлиқ харажатлар қуйидаги қийматларни ташкил этади:

$P_{ум} = 0,133$ кПа бўлганда, $G_{буғ} B_{буғ} = 0,06$ Гкал/т * 158781 сўм/Гкал = 9526 сўм/тн;

$P_{ум} = 0,66$ кПа бўлганда, $G_{буғ} B_{буғ} = 0,12$ Гкал/тн * 158781 сўм/Гкал = 19053 сўм/тн;

$P_{ум} = 1,33$ кПа бўлганда, $G_{буғ} B_{буғ} = 0,24$ Гкал/тн * 158781 сўм/Гкал = 38107 сўм/тн.

Дезодорация аппаратидан чиқарилаётган иккиламчи буғларни конденсациялаш учун юзали конденсатордан фойдаланилади. Бу пайтда буғларни конденсациялаш учун зарур бўлган совуқ сув сарфи қуйидаги тенглама бўйича аниқланди:

$$G_{\text{сув}} = \frac{G_{\text{буғ}} (i_{\text{буғ}} - c_{\text{кн}} t_{\text{кн}})}{(c_{\text{сув чик}} t_{\text{сув чик}} - c_{\text{сув кир}} t_{\text{сув кир}})},$$

бунда $i_{\text{буғ}}$ - иккиламчи буғнинг энтальпияси, кЖ/кг; $c_{\text{кн}}$ - буғ конденсатининг иссиқлик сиғими, кЖ/(кг · °С); $t_{\text{кн}}$ - конденсат ҳарорати, °С; $t_{\text{сув кир}} = 15 \div 20$ °С ва $t_{\text{сув чик}} = 30$ °С - конденсаторга киритилаётган ва ундан чиқаётган сувнинг ҳароратлари, °С; $C_{\text{сув}}$ - сувнинг иссиқлик сиғими, кЖ/(кг · К); $t_{\text{сув кир}} = 10 \div 20$ °С бўлганда $C_{\text{сув}} = 4,19$, $t_{\text{сув чик}} = 30 \div 40$ °С бўлганда $C_{\text{сув}} = 4,18$ кЖ/(кг · К).

Аппаратдаги умумий босим 0,133 кПа бўлганда 1 тн мойни қайта ишлаш пайтида ҳосил бўладиган иккиламчи буғларни конденсациялаш учун зарур бўлган совук сув сарфи

$$G_{\text{сув}} = \frac{0,2(2753-136,2)}{4,18(32,5-15)} = \frac{523,3}{73,15} = 7,15 \text{ тн/тн}$$

Сувнинг таннари 2650 сўм/м³ (1м³ сув = 1 тн эканлиги учун 2650 сўм/тн деб оламиз). Сув учун тўловлар миқдори қуйидагича аниқланди:

$$G_{\text{сув}} B_{\text{сув}} = 7,15 \text{ тн/тн} * 2650 \text{ сўм/тн} = 18947 \text{ сўм/тн.}$$

Электр энергияси учун тўловлар миқдори поршенли вакуум-насос ($N_{\text{н}} = 5.5$ кВт) электродвигателининг истеъмол қуввати бўйича аниқланди:

$$N_{\text{н}} \cdot \mathcal{E} = 58 \cdot 295 = 17110 \text{ сўм/тн,}$$

бунда \mathcal{E} - электр энергиясининг нархи, сўм/кВт.

Сузувчи насадкали дезодоратор учун амортизация ҳаражатлари:

$$A * A_{\text{н}} = B_{\text{к}} * E = 30\,000\,000 * 0,15 = 4\,500\,000 \text{ сўм,}$$

бунда $B_{\text{к}} = 30\,000\,000$ сўм - дезодораторнинг корхона балансидаги баҳоси; E - норматив коэффицент ($E = 0,15$).

Аппаратга берилаётган мойни бирламчи тарзда қиздириш учун сарфланадиган иссиқлик миқдори қуйидагича аниқланади:

$$Q = G_{\text{м}} c_{\text{м}} (t_{\text{o}} - t_{\text{o}}) = 1000 * 2,3 * (220 - 30) = 437000 \text{ кЖ,}$$

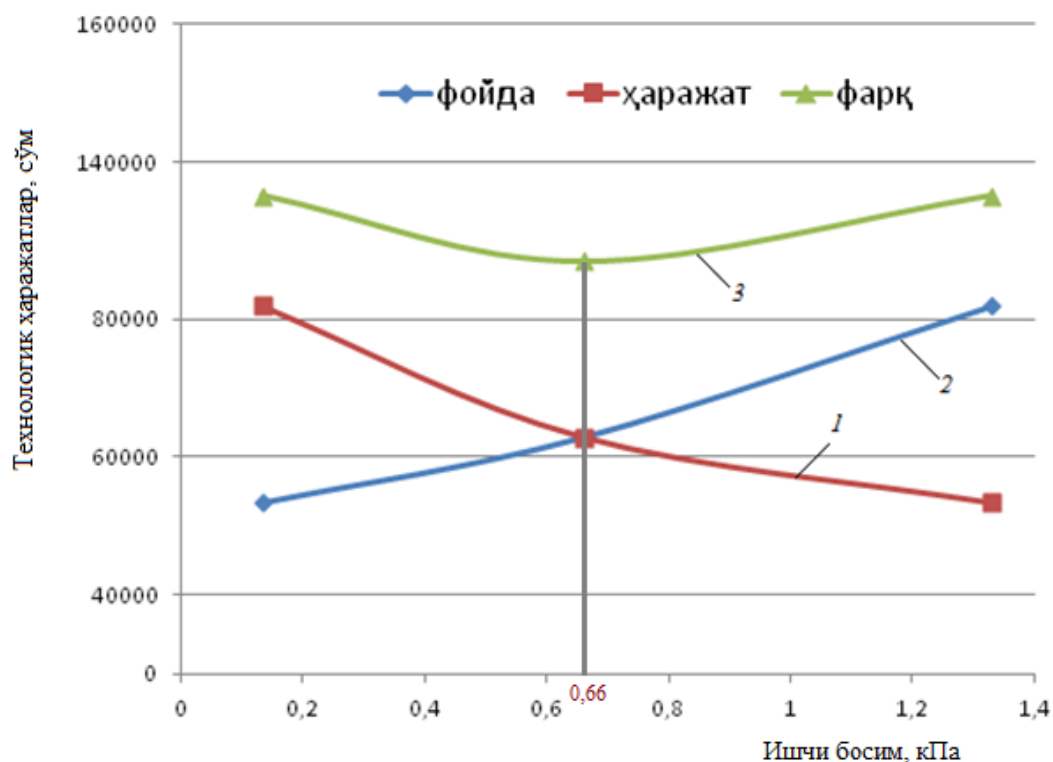
бунда $G_{\text{м}} = 1000$ кг/соат - мой сарфи; $C_{\text{м}} = 2,3$ кЖ/(кг · К) - мойнинг солиштирма иссиқлик сиғими; $t_{\text{o}} = 30$ °С - мойнинг дастлабки ҳарорати; $t_{\text{o}} = 220$ °С - мойнинг аппаратдаги қайнаш ҳарорати.

Мойни қиздириш учун 250 °С ҳароратли сув буғидан фойдаланилади. Сув буғининг ушбу ҳароратдаги энтальпияси 2792 кЖ/кг. 1 тонна мойни қиздириш учун зарур бўлган сув буғи сарфи

$$437000/2792 = 156,5 \text{ кг (0,1565 тн).}$$

Қиздирувчи сув буғи учун тўловлар миқдори қуйидагича аниқланади:

$$B_{\text{буғ}} * G_{\text{м.буғ}} = 158781 * 0,1565 = 24849 \text{ сўм/тн.}$$



1-расм. Ишчи босимни технологик ҳаражатларга боғлиқлиги:
1 - ҳаражат; 2 - фойда; 3 - фарқ.

Турлича технологик режимларда дезодорацияланган пахта мойи таркибидаги ёғ кислоталари сонини аниқлаш бўйича корхона лабораториясида ўтказилган тажрибалар натижалари қуйидаги жадвалда келтирилган.

Ўтказилган тажрибалар натижалари

№	Ҳарорат, °C	Босим, кПа	Сув буғи сарфи, кг/с	Тайёр мойдаги ёғ кислота сони, мг KOH
1	180	0,67	0,07	0,22
2	200	0,67	0,07	0,20
3	220	0,67	0,07	0,18
4	240	0,67	0,07	0,16
5	180	1,33	0,08	0,28
6	200	1,33	0,08	0,25
7	220	1,33	0,08	0,22
8	240	1,33	0,08	0,21
9	200	2,0	0,06	0,28
10	220	2,0	0,06	0,24

Дастлаб мой ҳарорати 220 °C гача қиздирилган ҳолда тажрибалар ўтказилди. Аппаратдаги ортиқча босим 0,67 кПа бўлганда очик сув буғи сарфи 0,07 кг/сек миқдорда берилганда тайёр мойдаги кислота сони 0,20 мг KOH гача камайди. Мой

сарфи 0,08 кг/сек гача кўпайтирилганида 0,22 мг КОН кўрсаткич олинди. Босим 2,0 кПа бўлганда очик сув буғи сарфи 0,06 кг/сек гача камайтирилганда кислота сони 0,28 мг КОН ни ташкил қилди.

Кўрсаткичлар	Насадкасиз	Насадкали
Қиздириш (200 °С гача) ва деаэрация	40	25
Дезодорация	150	105
Совутиш (қабул қилувчи совутгичга узатиш)	60	35
Цикл давомийлиги, мин (соат)	250 (4,17)	165 (2,75)

Синовлар «Наманган тола-текстиль» МЧЖ га қарашли ёғ ишлаб чиқариш корхонасида даврий режимда ишлайдиган дезодораторларидан фойдаланиб амалга оширилди.

Мавжуд насадкасиз ва таклиф қилинаётган насадкали қурилманинг кўрсаткичлари

Кўрсаткич номланиши	Мавжуд қурилма (насадкасиз)	Тавсия этилаётган қурилма (насадкали)
Ишлаш режими	Даврий	Даврий
Махсулот сарфи, тн	5	5
Жараён давомийлиги, мин	250	165
Ўлчамлари, мм:		
- баландлиги	5000	5000
- диаметри	2000	2000
Сув буғи сарфи, кг/сек	0,07	0,06
Ишчи ҳарорати, °С	220÷240	200÷220°С
Ишчи босим, кПа	0,7÷1,3	1÷5

Мавжуд ва таклиф қилинаётган дезодораторда пахта мойининг жараёндан олдинги ва кейинги кўрсаткичлари

Кўрсаткич номи	жараёндан аввал	жараёндан кейин
Мавжуд дезодораторда		
Кислота сони, мг КОН	0,2	0,2
Ранги, қизил бирликда	5	5
Намлиги, % (масс.)	0,15÷0,18	0,09÷0,1
Чўкинди миқдори, % (масс.)	йўқ	йўқ
Совунланмайдиган моддалар	йўқ	йўқ
Ювилмас моддалар	1,0	1,0
Таклиф этилаётган дезодораторда		
Кислота сони, мг КОН	0,2	0,2
Ранги, қизил бирликда	5	5
Намлиги, % (масс.)	0,15÷0,18	0,09÷0,1
Чўкинди миқдори, % (масс.)	йўқ	йўқ
Совунланмайдиган моддалар	йўқ	йўқ
Ювилмас моддалар	1,0	1,0

ХУЛОСА

Хусола қилиб айтганда, мавжуд дезодоратор қурилмаларига нисбатан сузувчи ҳаракатчан ёғоч насадкали қурилма самаралилигини тажрибалар исботлади. Пахта мойини янги даврий қурилмада қайта ишлаш натижасида тайёр мойдаги турли учувчан компонентлар қисқа вақт давомида камайди, бу мойнинг сифати яхшиланишига олиб келади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати: (REFERENCES)

1. Кафаров В.В., Глебов М.Б. Математическое моделирование основных процессов химический производств: Учеб.пособие для вузов. - М.: Вксп.шк., 1991. - 400 с.: ил.Узизики
2. С.Султанов А.Хамдамов А.Артиков, // Эффективное использование плавающих деревянных насадок при интенсификации процессов массообмена // Universum: технические науки Научный журнал Выпуск: 4(97) Часть 7 Москва 2022 –с.46-49
3. Yusupbekov N.R., Nurmuhamedov X.S., Ismatullaev P.R., Zokirov S.G., Mannonov U.V. Kimyo va oziq-ovqat sanoatlarning asosiy jarayon va qurilmalarini hisoblash va loyihalash. - T.: Jaxon, 2000. -231 b.
4. Технология производства растительных масел/В.М.Копейковский, С.И.Данильчук, Г.И.Гарбузова и др. -М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. -416 с.
5. Jumaeva, D., Toirov, O., Okhunjanov, Z., Raximov, U., & Akhrorova, R. (2023). Investigation of the adsorption of nonpolar adsorbate molecules on the illite surface. *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*, 58(2), 353-359.
6. Рахимов У. Ю., Шамуратова М. Р., Охунжонов З. Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАГАЗОАКТИВИРОВАННЫХ АДсорбентов на основе отходов ВЫЖИМКИ Виноградных Косточек //НАУКА МОЛОДЫХ-НАУКА БУДУЩЕГО. – 2023. – С. 224-228.
7. Рахимов У. Ю., Жумаева Д. Ж., Агзамова Ф. Н. Чинди асосида термик фаол адсорбентнинг физик-кимёвий хусусиятларини аниқлаш. – 2021.
8. Рахимов У. Ю., Жумаева Д. Ж. Investigation of physico-chemical properties of thermally activated adsorbents on the basis of local waste //НаМИТИ Научный-технический журнал. – 2021. – №. 2. – С. 92-97.
9. Атаханов, Ш. Н., Дадамирзаев, М. Х., Рахимов, У. Ю., Нишонов, У. Р., & Хуррамова, Х. М. (2019). Исследование физико-химических показателей и пищевой ценности полуфабрикатов овощных соусов-паст. *Universum: технические науки*, (6 (63)), 60-63.

10. Атаханов, Ш. Н., Маллабоев, О. Т., & Рахимов, У. Ю. (2017). Исследование свойств и качества десерта из соковых выжимок топинамбура. Хранение и переработка сельхозсырья, (1), 13-14.
11. Жумаева, Д. Ж., Рахматуллаева, Н. Т., Шамуратова, М. Р., Бахронов, Х. Н., & Рахимов, У. Ю. (2022). ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ТЕПЛОТЫ АДсорбЦИИ ПАРОВ ВОДЫ НА АДсорбЕНТЕ ПОЛУЧЕННОГО НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ДРЕВЕСИНЫ. *Universum: химия и биология*, (9-1 (99)), 63-68.
12. Рахманов, Ш. В., Игамбердиева, Д. А., & Рахимов, У. Ю. (2017). Пути повышения плодородия эродированных почв в Наманганской области. *Молодой ученый*, (20), 226-228.
13. Juraevna, D. J., Yunusjonovich, U. R., & Karimovich, O. E. (2022). STUDYING ON THE ACTIVATED ABSORBENTS DERIVED FROM WASTE OF A GRAPE SEED. *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*, 57(5), 998-1005.
14. Рахимов У.Ю., & Жумаева Д.Ж. (2021). ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАГАЗОАКТИВИРОВАННЫХ АДсорбЕНТОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ВЫЖИМКИ ВИНОГРАДНЫХ КОСТОЧЕК. *The Scientific Heritage*, (78-2), 17-19. doi: 10.24412/9215-0365-2021-78-2-17-19
15. Рахимов, У. Ю. Разработка импортозамещающего адсорбента из отходов пищевой промышленности / У. Ю. Рахимов // НАУКА МОЛОДЫХ - НАУКА БУДУЩЕГО : сборник статей III Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 02 февраля 2023 года. Том Часть 2. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2023. – С. 229-232. – EDN EVDTHV.
16. Рахимов, У. Ю. Исследование парагазоактивированных адсорбентов на основе отходов выжимки виноградных косточек / У. Ю. Рахимов, М. Р. Шамуратова, З. Н. Охунжонов // НАУКА МОЛОДЫХ - НАУКА БУДУЩЕГО : сборник статей III Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 02 февраля 2023 года. Том Часть 2. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2023. – С. 224-228. – EDN HBDCLE.
17. Аймурзаева, Л. Г., Рахимов, У. Ю., Жумаева, Д. Ж., & Эшметов, И. Д. (2022). ЭФФЕКТИВНОЕ ОСВЕТЛЕНИЕ СТОКОВ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОАГУЛЯНТОВ-АДсорбЕНТОВ СЕРИИ АПАК. *Universum: химия и биология*, (3-1 (93)), 66-70.
18. Рахимов У. Ю., Аймурзаева Л. Г., Жумаева Д. Ж. Investigation of the physicochemical of steam activated adsorbents // *Узбекский химический журнал*, Ташкент. – 2021. – №. 5. – С. 45-51.